

新たな標準物質の整備と 利用促進に関する取組みについて

Development and utilization of reference materials

国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター 研究戦略部 計量標準調査室 総括主幹 **朝海 敏昭**

Toshiaki Asakai (Associate Manager)
NMIJ Public Relations Office, Research Promotion Division of NMIJ, National Metrology Institute of Japan (NMIJ),
Advanced Industrial Science and Technology (AIST)



キーワード

標準物質、整備計画、利用促進

01 | はじめに

知的基盤の整備は、産業の発展及び国民生活のためにますます重要性を増してきている。知的基盤は、研究開発等の知的活動によって生み出された成果であり、これを体系だって整備することによって、企業活動の基盤を支え、国際競争力の強化に寄与し、国民生活の安全・安心と質の向上を目指すものである。具体的な知的基盤の例としては、計量標準、化学物質安全情報、地質情報、生物資源関連情報、人間特性情報があり、それぞれの分野で基盤情報を提供している。本稿では、計量標準のうち化学物質の標準である標準物質に関して、標準物質整備計画と標準物質の利用促進に関する取組み、さらには標準物質に関連するさまざまな情報の入手方法について紹介する。

02 | 標準物質の整備

国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター(NMIJ:National Metrology Institute of Japan)では、ISO Guide 34: 2009(General requirements for the competence of reference material producers)及びISO/IEC 17025: 2005(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)に適合するマネジメントシステムに基づき、国家計量標準機関(NMI:National Metrology Institute)として国際的に受け入れられる認証標準物質(CRM:Certified Reference Material)を開発・供給している。このNMIJのマネジメントシステムは、独立行政法人製品評価技術基盤機構の認定センター(IAJapan:International Accreditation Japan)の製品評価技術基盤機構認定制度(ASNITE)による標準物質生産者の認定を受けている。NMIJによる標準物質の開発活動は、原則として標準物質の整備計画に基づいて行われている。そこで本項では、標準物質の整備計画策定とその現状について紹介する。

i) 知的基盤整備特別小委員会

経済産業省に日本工業標準調査会(JISC:Japanese Industrial Standards Committee)が設置されている。ここに日本における知的基盤整備の方向性を議論する委員会として、産業構造審議会産業技術環境分科会・日本工業標準調査会合同会議 知的基盤整備特別小委員会・知的基盤整備専門委員会(名称の変更が過去にあるが、本委員会に相当する委員会を以下、知的特委と略す)がある。2015年11月12日には第7回の知的特委¹⁾が開催され、第2期知的基盤整備計画の見直し協議された。計量標準、微生物遺伝資源、地質情報に関する新たな整備計画・利用促進方策の実施状況及び見直しについて議論している。過去の会議の資料はウェブサイトから入手することが可能である。

ii) 計量標準整備計画

1996年7月、科学技術の発展に関する総合的な計画として、第1期科学技術基本計画²⁾が閣議決定された。本計画では、企業活動の充実や研究活動の推進のために“知的基盤”を整備していくことが重要であることが指摘された。これを受けて1998年6月に「我が国の知的基盤の充実に向けて」と題する報告書が取りまとめられた。その後2001年3月に閣議決定された第2期科学技術基本計画では、知的基盤の整備についてさらに踏み込んだ言及がなされ、2001年に2010年度までに整備する第1期計量標準整備計画がスタートした³⁾。

本計画では、2010年度を目標に、欧米に匹敵する世界最高水準の知的基盤(計量標準、地質、化学物質、人間特性、生物遺伝資源、材料)を整備することが計画された。特に計量標準では、物理標準、標準物質それぞれを約250開発することが掲げられ、この目標は計画どおりに達成されている。現在は、第4期科学技術基本計画を踏まえた第2期整備計画(2013年度から2022年度)に取組んでいる状況であり、ユーザーニーズに即した計量標準の整備計画が進行中である。

iii) 標準物質整備計画

2015年11月に行われた第7回の知的特委¹⁾の資料から、具体的な標準物質整備計画の策定について紹介する。ここでは

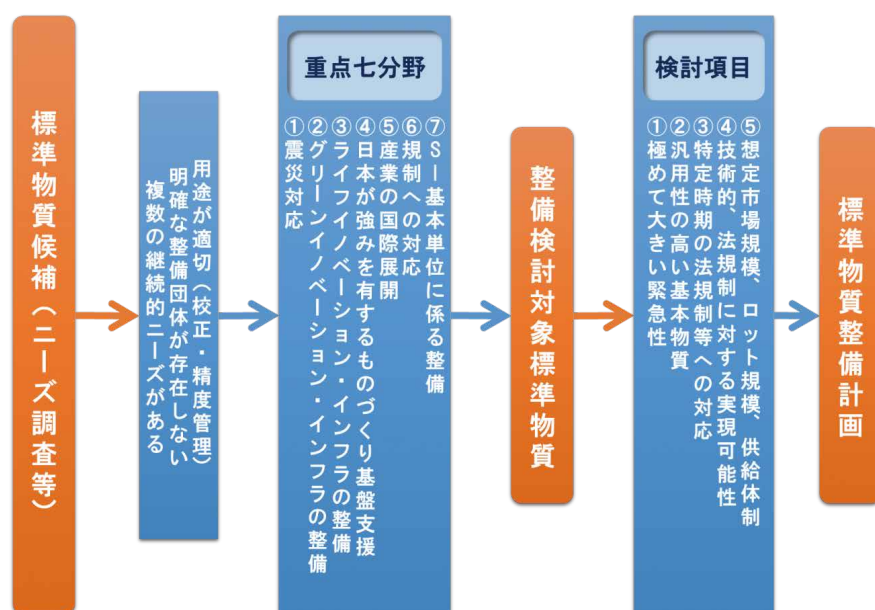


図1 標準物質整備計画策定フロー

2013年度から2022年度にかけての標準物質整備計画が策定されており、詳細な資料はウェブサイトから入手可能である。

本整備計画では、115件、282物質の整備計画と進捗状況が記載されている。282物質という数は、第7回知的特委によって整備計画が更新された値である。件数と物質数が異なるのは、混合標準液のように複数の標準物質を開発することにより1件の標準物質となる場合や、同類の標準物質が複数まとめられているためである。現状では、計画されている282物質のうち、2013年度から2014年度までの間で計72物質が開発済みとなっている。

この整備計画では、知的特委によりPDCAサイクルが実施される。すなわち、標準物質整備計画策定フロー(図1、知的特委資料を元に筆者が再構成)によって見直しが行われる。

標準物質候補は、関連団体や研究ネットワーク等からのニーズ調査によって抽出され、複数のソースから継続的なニーズがあることが調べられる。ニーズが継続的でない、範囲が限定的である場合には、候補として扱わない。標準物質をすでに整備する明確な団体が存在する場合も除かれる。候補物質の選定には、標準物質として利用される校正や分析方法の妥当性確認、精度管理に用いられる等、適切な用途の存在することが前提となる。

続いて知的基盤整備の重点七分野に該当するかが精査される。重点七分野は、図1に示す7つの項目であり、緊急対応が必要となる震災対応や環境、健康、国際競争力の強化等、標準物質の整備にあたって集中的に資源を投入すべきとされている分野である。

検討対象となった標準物質は、これら複数の検討内容による評価と、関係者へのヒアリング等が行われる。最終的に標準物質整備計画に追加される標準物質は、1) 極めて大きい緊急性がある、2) 広く利用可能な汎用性のある化学物質であること、3) 緊急性にも関わらず、特定時期への国内外の法規制等の対応に必須であること、4) 技術的に実現可能で一般法規制に抵触しない、といった視点で結論づけられる。必ずしも市場規模は小さくなくても構わないが、ロットの規模については供給体制に係わる基礎情報となるため、選定の上で重要なポイントと

なる。

以上の議論を踏まえPDCAサイクルが実施され、国として整備すべき標準物質が策定される。

iv) 整備計画策定から供給に至るまで

策定された「標準物質に関する整備実績及び改定案」には、標準物質の供給形態が記載されている。ここで想定される供給形態としては、1) CRM(認証標準物質)、2) RM(標準物質)、3) 依頼試験、4) JCSS(Japan Calibration Service System:計量法に基づく計量法トレーサビリティ制度)、5) 技術支援、があり、現状では1)から4)による供給が想定されている。

1)と2)は、原則としてCRMの形での供給を想定している。CRMの厳密な意味は、後述(ISO Guide 30シリーズの項)するが、簡単にまとめると、計量学的トレーサビリティを有する妥当な手順によって値付けされ、不確かさが記載された認証書を有する標準物質である。NMIJの場合、標準物質生産者のマネジメントシステムを基礎として開発され、内部の技術委員会による議論、外部有識者によって構成される認証委員会の意見を伺った上で、組織内部で承認される。承認後、代理店を通じて一般供給される。

3)の依頼試験もほぼ同様の過程を経る。承認後の供給形態がCRMのように直接供給される形ではなく、依頼試験による校正サービスとなる。CRMの場合には、特性値が決定された物質が供給されるのに対し、依頼試験では、持ち込まれた物質に対してNMIJによる値付けが行われる。

4) JCSSによる供給は、供給量が非常に大きく大量生産が可能で、物質の値や特性、輸送等に問題が生じず、標準物質の校正が現実的に可能で、計量法として受入可能な形態などに適している。JCSSの場合、1)から3)とは手続きの流れが異なる。経済産業省の計量行政審議会計量標準部会で、新しく実施される標準物質の値付けについて議論・審議され、値付けの実施を承認する標準物質を告示する形をとる。なお、JCSSの登録・認定機関や、指定校正機関の活動など、JCSSの供給形態に関する内容については、本誌掲載の他稿を参照されたい。

表1 第6回知的特委により追加・修正された標準物質(14件)

標準物質	用途等
ICP-MS用金属混合標準液	水道水質基準対応の混合標準液
陰イオン混合標準液	
フェノール類混合標準液	
ハロ酢酸混合標準液	
非イオン界面活性剤混合標準液	
陰イオン界面活性剤混合標準液	
かび臭混合標準液	
揮発性有機化合物25種混合標準液	水道水質基準対応の標準液
塩素酸イオン標準液	
臭素酸イオン標準液	生化学検査用
アルドステロン	
タングステン	JIS対応
有機体炭素標準液 (フタル酸水素カリウム水溶液)	水道水質基準対応、JIS対応
容量分析用標準物質 炭酸カルシウム標準物質	容量分析用標準物質、JIS対応

標準物質の供給には、各々の用途や目的に見合う形態がある。JCSSは大量生産品の流通に適した供給形態である。しかし、標準物質の特性等の観点からJCSSによる供給に不都合がある場合や、非常に小さい不確かさが必要となる場合、確実な需要があるものの供給量の極端に小さい標準物質については、JCSSによる供給よりもCRMIによる供給がより適切となる。また、依頼試験による供給形態としては、主に食品や農業関係が中心であり、ここには定量NMRによる校正が含まれる。

このように標準物質の供給には、市場性があり継続的に安定供給が求められる場合と、市場規模はある程度限定されながらも即応性の求められる場合がある。このような多様なユーザーニーズに対応して、複数の形態によって供給が進められている。

v) 近年の標準物質整備の動向

第6回知的特委(2014年12月2日)及び第7回知的特委(2015年11月12日)で取り上げられている具体的な標準物質について紹介したい¹⁾。

第6回知的特委では、標準物質ニーズを踏まえ、影響度、重要度、ロット規模等について評価し、ニーズとして提出された88件中から13件、継続検討となっていたものの中から1件の計14件を整備計画に追加・修正した。追加・修正された物質は表1のとおりである。

追加された物質から分かるとおり、水道法の規制対応が大きなトレンドであった。水道法における水質検査の方法は逐次

改正が行われているが、その中で、厚生労働省告示第五十六号(2015年3月)⁴⁾に記載された市販の標準原液に関する使用要件は特に重要である。すなわち、「試薬における標準原液は、計量法第136条若しくは第144条の規定に基づく証明書又はこれに相当する証明書が添付され、かつ各号の別表に定める標準原液と同濃度のものを用いることができる」とある。この証明書は、JCSSに相当する証明書を示しており、JCSSの標準液が水道法の検査で利用可能となった経緯を受けて、標準物質の整備計画が修正されたことになる。

第7回知的特委では、35件の案件が提出されたが、水道水質検査関連の2件が計画変更反映されている。また、過去のニーズの再検討から、1件を整備計画に追加している。追加された標準物質は貝毒標準液であり、下痢性貝毒のオカダ酸及びジノフィシストキシン-1(DTX-1)である。貝毒検査における機器分析法の普及により追加された。2014年度の主な標準物質整備実績としては、JIS対応の「電気伝導率測定用標準液」、JIS対応の「容量分析用標準物質炭酸カルシウム標準物質」、EU規制対応の「粒径・粒径分布標準物質」がある。2015年度の整備見込みとして、水道法対応の「臭素酸イオン標準液」及び「塩素酸イオン標準液」、質量分析計に利用可能な「同位体標準物質(鉛)」等が挙げられている。

03 | 標準物質の普及と利用促進

知的特委では、計量標準の利用促進に関する方策についても議論されている。標準物質の利用者が適切な物質を選択し、適切に利用することができるよう情報を提供することが重要である。本項ではNMIJが関係する活動について紹介する。

i) 産業技術連携推進会議

産業技術連携推進会議(産技連)は、公設試験研究機関等(公設試)と産業技術総合研究所(産総研)との協働体制により、我が国の産業の発展に寄与するための活動を進める組織である。

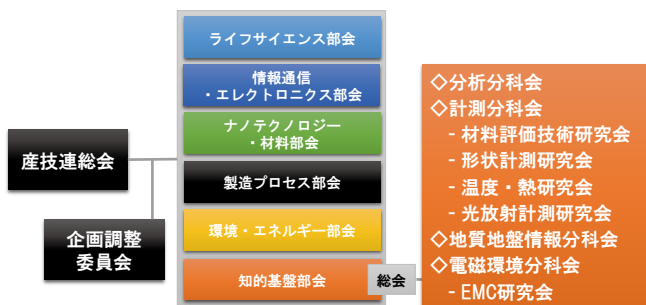


図2 産業技術連携推進会議 技術部会

産技連の中で標準物質に関係が深いのは、知的基盤部会 分析分科会である。2014年から2015年度は、滋賀県東北部工業技術センターを会長機関とし、50以上の公設試が参画している。2015年度には京都府中小企業技術センターが中心となって分析分科会年会を開催した。この分析分科会では、技術講演や招待講演を実施する分析技術討論会が累計で計47回

表2 NMIJ計測クラブ一覧

物理計測クラブ*
※ 旧 光コム、周波数、位相雑音、波長計、温度湿度、直流低周波電気標準、高周波、電磁界、光放射計測
長さクラブ
CMMユーザーズクラブ
カトルク計測クラブ
圧力真空クラブ
超音波音場計測クラブ
振動計測クラブ
流量計測クラブ
固体熱物性クラブ
流体物性クラブ
ナノ材料クラブ
高分子計測クラブ
微粒子計測クラブ
放射線・放射能・中性子クラブ
pHクラブ
無機分析クラブ
標準ガスクラブ
定量NMRクラブ
不確かさクラブ
計量規格文書クラブ
法定計量クラブ
計量器ソフトウェアクラブ

表3 2014年から2015年に実施したおもなイベント・講習会

国際計量標準シンポジウム	おおよそ2年に1度の頻度で開催している。2016年2月17日に計測標準フォーラムとの共催による第13回シンポジウムを東京大手町で開催した。近年のSI再定義に伴い、国外の専門家からの講演と、物理標準に関し産総研・国内企業から複数の講演があった。
計量標準総合センター成果発表会	産総研つくばセンターで例年実施している。2015年度は2016年2月9日から10日に開催し、NMIJの近年の研究について、講演会、ポスター発表を行った。標準物質に関係する物質計測標準研究部門から66件のポスター発表を行い、直接の意見交換が進められた。
JASISカンファレンスとブース出展	一般社団法人日本分析機器工業会及び一般社団法人日本科学機器協会の主催による分析機器・科学機器専門展示会であり、産総研から標準物質を含む2つのブースを出展するとともに、複数のカンファレンスを開催している。2014年度のNMIJ標準物質セミナーでは、「きつと使える分析ノウハウと標準物質」と題する食品・臨床分析に関する講演を、2015年度は「健康を支える水の分析と標準物質」と題し、産総研内外からの講演を行った。なお、2016年度も同様のカンファレンスとブース出展を行っている。
NMIJ分析技能向上支援プログラム	標準物質を利用するうえでの重要な技術支援として、複数の技能試験、試験所間比較試験を実施している。例えば、農薬残留分析、玄米中無機元素分析、頭足類(イカ)中無機元素分析、ホタテガイ中腸線中のオカガ酸群分析に関する試験所間比較試験等を企画・実施している。

を数えている。また、今回で第58回目となる分析技術共同研究討論会では、毎年共同分析を実施しており、分析における技能向上に役立てている。2015年度の共同分析試料は銅合金及びナノ粒子であり、2016年度には花崗岩(庵治石)及びナノ粒子の共同分析を実施している。ナノ粒子の共同分析は2016年度が5回目で継続的に実施しており、過去の共同分析における結果を踏まえた挑戦的な分析対象を例年設定している。

ii) NMIJ計測クラブ

日常生活や企業活動に計測を役立てていただくために、研究会や講演会の開催、定期的な意見交換や情報共有を行うことを目的として、NMIJでは計測クラブを開催している。登録制のクラブであり、表2に計測クラブ一覧を掲載したので参照されたい。特に標準物質に関係するものとして、pHクラブ、無機分析クラブ、標準ガスクラブ、定量NMRクラブ、不確かさクラブ等がある。

iii) 国際計量研究連絡委員会及び国際活動

国際計量研究連絡委員会(国計連)では、計量標準や法定計量に関係する政府機関・関係団体との連携、調査や意見提言を行っている。事務局はNMIJの国際計量室であり、メートル条約関係の国際度量衡局、国際法定計量機関を設立する条約関係の国際法定計量事務局との橋渡しを行っている。国計連には13の分科会があり、標準物質に関係が深いのは物質質量標準分科会である。物質質量標準分科会では、国際度量衡局物質質量諮問委員会会議、アジア太平洋計量計画(APMP:Asia Pacific Metrology Program)、日中韓標準物質ネットワーク、ISO/REMCO(後述)等の状況の情報共有を行っている。

また、産総研はタイやドイツの研究所とLoI(Letter of Intent)、米国等とMoU(Memorandum of Understanding)を結び、国際的な協力活動を実施している。

iv) 環境計量及び研修

NMIJの計量研修センターでは、計量制度の信頼性を支える人材として環境計量士をはじめ、計量に関わる人材育成のための教習・研修を行っている。計量専門家のための不確かさの研修や、途上国計量機関への技術協力等を実施している。

v) イベント・講演会

研究部門からは多くの講演会が開催されている。ここでは、2014年度から2015年度に実施したイベント・講演会のうち、一般性の高いものを表-3にまとめた。今後も同様の催しを行う予定であるので、興味があればウェブサイトを通じて情報入手されたい。

04 | 標準物質情報の入手

最後に標準物質関連の情報を入手する方法について紹介したい。公開されている情報としては、報告書や規格書のような冊子体、データベース、ウェブサイトからフリーでダウンロード可能な情報もある。本項では標準物質を利用するにあたり有用な情報の入手先について紹介する。

i) ISO Guide 30シリーズ

国際標準化機構(ISO:International Organization

for Standardization)傘下に標準物質委員会(REMCO: Committee on Reference Materials)がある。表4にISO/REMCOが作成している文書をまとめた。標準物質を生産する者、標準物質を利用する者に有用な文書が発行されており、一部はJISに翻訳されている。特にISO Guide 33は標準物質の使い方に関して価値ある情報を提供しているため、是非、参照されたい。なお、表4には、ISO及びJISの最新版を記載した。複数のISO Guideが2015年に発行されており、最新版のISO Guideに対応するJISは現在のところ発行されていない点は注意を要する。

表4 ISO/REMCOに関連する文書一覧

ISO Guide 30	ISO Guide 30: 2015 "Reference materials - Selected terms and definitions" JIS Q 0030: 1997 (ISO Guide 30: 1992)「標準物質に関連して用いられる用語及び定義」
ISO Guide 31	ISO Guide 31: 2015 "Reference materials - Contents of certificates, labels and accompanying documentation" JIS Q 0031: 2002 (ISO Guide 31: 2000)「標準物質-認証書及びラベルの内容」
ISO Guide 32	ISO Guideとして廃止しISO Guide 33に併合 JIS Q 0032: 1998 (ISO Guide 32: 1997)「化学分析における校正及び認証標準物質の使い方」
ISO Guide 33	ISO Guide 33: 2015 "Reference materials - Good practice in using reference materials" (ISO Guide 32: 1997を引き継ぎ) JIS Q 0033: 2002 (ISO Guide 33: 2000)「認証標準物質の使い方」
ISO Guide 34	ISO Guide 34: 2009 "General requirements for the competence of reference material producers" (ISO 17034として改定中) JIS Q 0034: 2012 (ISO Guide 34: 2009)「標準物質生産者の能力に関する一般要求事項」
ISO Guide 35	ISO Guide 35: 2006 "Reference materials - General and statistical principles for certification" (改定中) JIS Q 0035: 2008 (ISO Guide 35: 2006)「標準物質-認証のための一般的及び統計的な原則」
ISO Guide 80	ISO Guide 80: 2014 "Guidance for the in-house preparation of quality control materials (QCMs)"
ISO/TR 79	ISO/TR 79: 2015 "Reference materials - Examples of reference materials for qualitative properties"
ISO/TR 10989	ISO/TR 10989: 2009 "Reference materials - Guidance on, and keywords used for, RM categorization"
ISO/TR 11773	ISO/TR 11773: 2013 "Global distribution of reference materials"

ii) 標準物質総合情報システム(RMInfo)及び国際標準物質データベース(COMAR)

分析結果の信頼性向上のためには、分析に係わる技術的な背景を含め、必要な標準物質を適切に選択・利用することが重要である。組織のマネジメントシステムを構築する上でも、分析の目的を明確化し、求められる標準物質について情報を得ておく必要がある。

標準物質総合情報システム(RMInfo:Reference Materials

total information services of Japan)は、国内で入手可能な標準物質の情報を提供するデータベースである。1996年の「科学技術基本計画」、1997年の「経済構造の変革と創造のための計画」及び1998年の「我が国の知的基盤の充実に向けて」を受けて、通商産業省(現、経済産業省)工業技術院の委託事業により当時の通商産業省製品評価技術センター(現、独立行政法人製品評価技術基盤機構、NITE:National Institute of Technology and Evaluation)が構築、現在はNMIJが運用している。

2016年2月現在、RMInfoには標準物質が約8,500、うち認証標準物質が約1,600登録されており、名称、用途、品質に関する情報、価格、形状、認証書等の情報を得ることができる。特に品質に関する情報は、マネジメントシステム構築の一助となりうるので、必要な情報を収集する上で参考になる。

国際標準物質データベース(COMAR:COde d'indexation des MAteriaux de Reference, the international database for certified reference materials)は、国際的な認証標準物質に関するデータベースで、主に世界各国の国家計量標準機関NMIによって供給される認証標準物質を調べることができる。中央事務局(ドイツのNMIであるBAM: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Federal Institute for Materials Research and Testing)と各国コーディングセンターによって運営されている。現在の日本のコーディングセンターはNMIJであり、同様のコーディングセンターは世界20か国に設置されている。

2016年2月現在、COMARには日本から約1,600(RMInfoに登録された認証標準物質と同等)、世界全体で1万物質以上が登録されている。海外からの標準物質の購入には価格や納期面での問題が大きい、国内に無い特別な標準物質や、特異的な用途に見合う標準物質が供給されている可能性もあって閲覧・検索に値する。

iii) その他の技術情報、データベース

国内外の標準物質供給機関、標準物質全般に関しては久保田らの著書⁹⁾が詳しい。この中から、特に海外の公的機関が供給する特徴的な標準物質(カッコ内)を列挙する。BGS(環境、土壌)、BAM(鉄鋼、非鉄、セラミックス等)、IRMM(環境、食品、同位体等)、IAEA(同位体、食品等)、LGC Standards(純物質、医薬品等)、NIST(全般)、NRC(環境)、NWRI(河川水)、ORNL(同位体)、USGS(土壌等)、WHO(医薬品)、ERM(全般)等がある。このなかでERMは、European Reference Materialsであり、ヨーロッパ地域のNMIによるブランドである。米国のNIST、USGSとともに念頭に置いておきたい機関である。

海外の標準物質関係団体として、分析化学における国際トレーサビリティ協力機構(CITAC)、検査医学におけるトレーサビリティに関する合同委員会(JCTLM)、欧州分析化学会(EURACHEM)のウェブサイトは技術情報が豊富である。

国内の情報源として、経済産業省、NMIJ及びNITEのウェブサイトを紹介しておく。まず経済産業省には、計量標準ポータルサイトがある。本サイトは今後、随時更新されていく予定であるが、協力機関とのリンクや各種関連資料を入手することができる。NMIJのウェブサイトには、技術戦略マップ、計量標準報告、SI Brochureをはじめとする各種パンフレット、NMIJの供給する標準物質や依頼試験に関する情報が提供されている。

また、有機化合物のスペクトルデータベース(SDBS)、分散型熱物性データベース(TPDS)、固体NMRスペクトルデータベース(SSNMR_SD)、RMinfo等のデータベースも利用可能である。NITEの認定センターIAJapanのサイトからは、日本における認定機関のひとつとして適合性認定に有用な技術文書が入手可能である。特に、JCSSやASNITEIに関する公表・公開文書は、国内外の規格を読み解き、技術向上を目指す上でも大変参考になる。

05 | おわりに

標準物質の整備に係る立案過程から供給に至るまでの各種の活動、さらには標準物質を利用するにあたり有用な情報源を広く紹介した。第1期計量標準整備計画から10年以上が経過し、日本も標準物質先進国となったといえる。これからの標準物質には、より質が要求されるとともに、現場で標準物質を利用するための適切な情報提供など、より包括的で全体的なサポート活動が必要になってきている。原稿としてまとまりのない部分もあるが、気になるキーワードを見つけ、それを元に各種情報にぜひアクセスして見ていただきたい。また不足する情報があれば、筆者を含め、NMIJのウェブサイトから気軽にお問い合わせいただきたい。本稿が信頼性ある分析を進めるための一助となれば幸いである。

表5 関連ウェブサイト一覧(五十音順)

キーワード	URL等
ISO	国際標準化機構 : www.iso.org 日本規格協会 : www.jsa.or.jp
JIS	日本工業標準調査会 : www.jisc.go.jp 日本規格協会 : www.jsa.or.jp
経済産業省	www.meti.go.jp
経済産業省 日本工業標準調査会	www.jisc.go.jp
計測クラブ	www.nmij.jp/~nmijclub NMIJの計測クラブ
計量研修センター	www.nmij.jp/~metroltrain NMIJの計量研修センター
計量標準ポータルサイト	www.meti.go.jp 経済産業省の政策一覧・経済産業・計量行政・計量標準
国際計量研究連絡委員会	www.nmij.jp/~imco NMIJの国際計量室
国際標準物質データベース(COMAR)	www.comar.bam.de/en
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター(NMIJ)	www.nmij.jp
産業技術連携推進会議	産総研イノベーション推進本部 地域連携推進部 : unit.aist.go.jp/rcpd/sgr 知的基盤部会 分析分科会 : www.nmij.jp/~collab/bb_kai
独立行政法人 製品評価技術基盤機構	www.nite.go.jp 適合性認定が認定センター IAJapan に該当
知的基盤整備特別小委員会	www.meti.go.jp 経済産業省の審議会・研究会等、日本工業標準調査会内に掲載
標準物質総合情報システム (RMinfo)	www.rminfo.nmij.jp NMIJのRMinfo

参考文献

- 1) 産業構造審議会産業技術分科会・日本工業標準調査会合同会議知的基盤整備特別小委員会 資料、http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003843/007_haifu.html
- 2) 科学技術基本計画 http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/main5_a4.htm
- 3) 計量標準に関する新たな整備計画・利用促進方策、経済産業省、(2013)。
- 4) 厚生労働省告示第五十六号。
- 5) 化学分析・試験に役立つ標準物質活用ガイド、久保田正明編。(丸善、東京、2009)